

Отзыв

официального оппонента на диссертацию

Лебедева Валентина Павловича

«Развитие диагностических возможностей иркутского радара некогерентного рассеяния для решения задач контроля космических аппаратов и проведения активных космических экспериментов», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – «Радиофизика»

Радары некогерентного рассеяния – уникальные радиофизические инструменты открывают все новые возможности в исследованиях околоземного космического пространства. Весомый вклад в расширение этих новых возможностей вносит и данная диссертация, выполненная применительно к Иркутскому радару некогерентного рассеяния (ИРНР). В ней решены следующие задачи: разработаны методика и комплекс программ для осуществления калибровки диаграммы направленности антенной системы ИРНР; предложены модель и методика определения характеристик принимаемого радиолокационного сигнала с учетом особенностей антенной системы; созданы методика и комплекс программ по учету в результатах наблюдений эффекта Фарадея. Решение этих задач позволило затем провести серию натурных измерений характеристик различных космических объектов (КО) и исследование влияния выхлопных струй бортовых двигательных установок космических аппаратов (КА) на параметры радиолокационного сигнала. Надо отметить, что развертывание таких наблюдений является, несомненно, актуальным, поскольку плотность наличия различных КО в околоземном космическом пространстве в настоящее время чрезвычайно выросло.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка сокращений и списка цитируемой литературы, содержит 128 стр. текста с включением в него 71 рисунка и 12 таблиц. В первой главе проведен теоретический анализ особенностей антенной системы ИРНР, предложены модели амплитудной и фазовой диаграмм направленностей (ДН) системы и описана калибровка ДН по внеземным источникам радиоизлучения. Отметим, что эти результаты применимы для всех антенн разного типа, в область обзора которых попадают мощные космические радиоисточники.

Вторая глава посвящена определению координатных характеристик КА, наблюдаемых на ИРНР. Разработка модели и методики определения характеристик принимаемого сигнала, с учетом особенностей антенной системы ИРНР, позволила, как показано в работе, повысить точность определения этих характеристик. В частности, для дальности до цели она повышена в несколько раз.

В третьей главе приведены результаты определения некоординатных характеристик КА. При этом проведено важное развитие методики их определения по учету влияния эффекта Фарадея на величину эффективной площади рассеяния (ЭПР) низкоорбитальных КА. Показано, что учет этого эффекта чрезвычайно важен для определения этих характеристик на ИРНР, поскольку эффект может привести, в некоторых случаях, к полному гашению отраженного сигнала. Отметим также приведенные в этой главе результаты исследования радиолокационных характеристик КА «Прогресс» во время работы бортовых двигателей, т.к. они позволяют перейти к исследованиям динамики возникающих при этом ионосферных неоднородностей.

Завершая обзор содержания работы, можно сделать следующие выводы. В диссертации получен ряд новых интересных научных результатов, имеющих важное практическое значение. Достоверность результатов не вызывает сомнения. Сформулированные защищаемые положения полностью доказываются приводимыми материалами работы.

Основные результаты работы опубликованы в печати - четыре статьи в журналах, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертаций. Пять статей включены в используемые мировой научной общественностью базы публикаций. Результаты работы докладывались на крупных международных и Российских конференциях. Изложение материалов в работе выполнено достаточно четко и ясно, хотя текст не свободен от наличия небольшого количества орфографических ошибок и опечаток (например, на стр. 5,56,63). Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

В качестве недостатков работы отметим следующее.

1. Для повышения точности определения дальности до цели целесообразно учитывать поправку, связанную с влиянием ионосферы. Эта поправка может рассчитываться при задании высотного профиля электронной концентрации по текущим данным радара.

2. При учете влияния эффекта Фарадея на точность определения ЭПР желательно оценить требования к точности задания формы высотного профиля электронной концентрации.

3. В диссертации не затронуты аспекты использования Иркутского радара для исследования динамики искусственных ионосферных неоднородностей, возникающих в области выхлопов бортовых двигательных установок некоторых космических аппаратов. Возможности для таких исследований появились после выполнения данной работы.

4. При использовании сплайн-интерполяции не приведено обоснование выбора вида и степени сплайна для решаемой задачи.

5. В ходе изложения материалов исследования КА (ФОБОС-ГРУНТ) отсутствует четкое пояснение, для чего привлекаются в диссертации результаты этих наблюдений.

Вместе с тем, указанные недостатки не снижают общего положительного мнения о работе. Диссертация Лебедева В.П. «Развитие диагностических возможностей иркутского радара некогерентного рассеяния для решения задач контроля космических аппаратов и проведения активных космических экспериментов» является законченной научно-исследовательской работой и удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям. Согласно «Положения о порядке присуждения ученых степеней», она может быть оценена как научно-квалификационная работа, в которой решена задача развития диагностических возможностей радара некогерентного рассеяния, имеющая важное значение для радиофизических исследований околоземного космического пространства. Автор диссертации, Лебедев Валентин Павлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 «Радиофизика».

Официальный оппонент -

Сажин Виктор Иванович.

666034, Иркутская область,

г. Шелехов, квартал 2, д.20А, кв. 5.

Тел. 8(3952) 521268,

E-mail:sazhin@physdep.isu.ru,

ФГБОУ ВПО «Иркутский

государственный университет»,

заведующий кафедрой радиофизики и

радиоэлектроники, докторская

диссертация защищена по

специальности 01.04.03-

«Радиофизика», д.ф-м.н., доцент

В. Сажин
02.11.2015

В.И. Сажин

Отзыв официального оппонента

заверяю:

Ученый секретарь университета



Кузьмина

Н.Г. Кузьмина